

Modelado 3D

[MODELADO 3D CORRECTO]

Resumen / abstract

El modelado 3D profesional exige unas características concretas de las mallas o geometrías para poder utilizarlas en fases posteriores (como el texturizado, animación, etc.) en este caso, el proceso no es tan sencillo, se convierte en un proceso algo más complejo.

En primer lugar, deberíamos establecer cuál es el objetivo de nuestros modelos. Si se van a emplear para un videojuego, para un cortometraje, o para una producción audiovisual, el modo en el que tendremos que entregar nuestras mallas difiere sustancialmente. Para un videojuego, no es tan importante la topología de la malla, pero debemos mantener un número muy reducido de polígonos. En cambio, para una animación audiovisual, el número de polígonos no es tan importante pero requerirá una topología perfecta para que la malla se deforme bien cuando la animemos. Si el modelado 3D se destina únicamente a la realización de un render estático, todos los criterios anteriores tendrán muchísima menor relevancia.

En todos estos casos, los criterios de modelado serán diferentes y el concepto de lo que es correcto, puede variar sustancialmente. En las siguientes páginas, se establecen los diferentes criterios que tiene que seguir un modelado en función de para qué se va a utilizar.

Palabras clave

Modelado 3D, Maya, 3D Max, Autodesk, proceso de modelado. 3D.

MODELANDO CORRECTAMENTE

Todos los elementos que forman una escena 3D están formados por polígonos. Estos polígonos tienen que ser procesados por el hardware para poder mostrarse tal y como deseamos. A mayor número de polígonos, mayor resolución y mayor proceso de cálculo. Eso puede provocar ralentizaciones en la visualización de las vistas e incluso fallos del programa. En el render, más de lo mismo, incluyendo las texturas e iluminación creada en la escena.

Con menor número de polígonos, la optimización es más rápida, pero implica que tendrán menos detalle. Por lo que siempre hay que tener en cuenta al comenzar un proyecto cual es el objetivo del mismo (videojuegos, televisión, cine, etc.) La cantidad de detalle que tiene un modelo se denomina LOD (*Level Of Detail*). También dependerá del tipo de juego.

Además, el nivel de detalle debe considerarse desde la cámara, ya que un objeto más lejano a ella requerirá menos nivel de detalle. Podemos establecer un criterio de nivel de detalle de cada modelo (junto con la resolución de la textura) en función de su proximidad o lejanía con respecto a la cámara. También si estamos desarrollando un personaje para un juego tipo *shooter* en tercera persona, donde la gráfica visual es más cinematográfica, requerirá mucha más resolución que un juego de multiplataformas. Por ejemplo, en *Resident Evil 4*, el personaje principal Leon, estaba formado por 10.000 polígonos. Drake, protagonista de *Uncharted: El tesoro de Drake*, debutó con 30.000 polígonos, llegando a los 40.000 en la siguiente entrega de la saga.

Entonces, cuando vamos a crear un personaje 3D, hay dos criterios a seguir en función del objetivo y destino de nuestro modelo. Esos dos métodos serían:

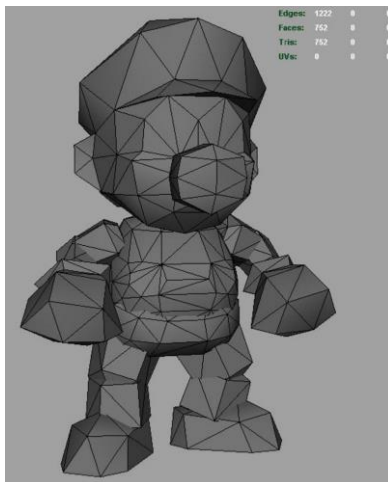
- A. Modelado de objetos para Videojuegos (sencillos).
- B. Modelado para producción cinematográfica o animación.

En los modelos 3D para videojuegos las secuencias no están pre-procesadas, ni almacenadas previamente. Se generan en tiempo real tantas veces por segundo como se necesite para una visualización fluida, porque deben responder a los comandos del jugador.

Por este motivo, la calidad de imagen depende de las capacidades del hardware de video. Los modelos para videojuegos requieren un nivel de polígonos muy ajustado (pueden estar entre los 3 y 4000 polígonos). Tampoco nos va a importar dejar triángulos o no.

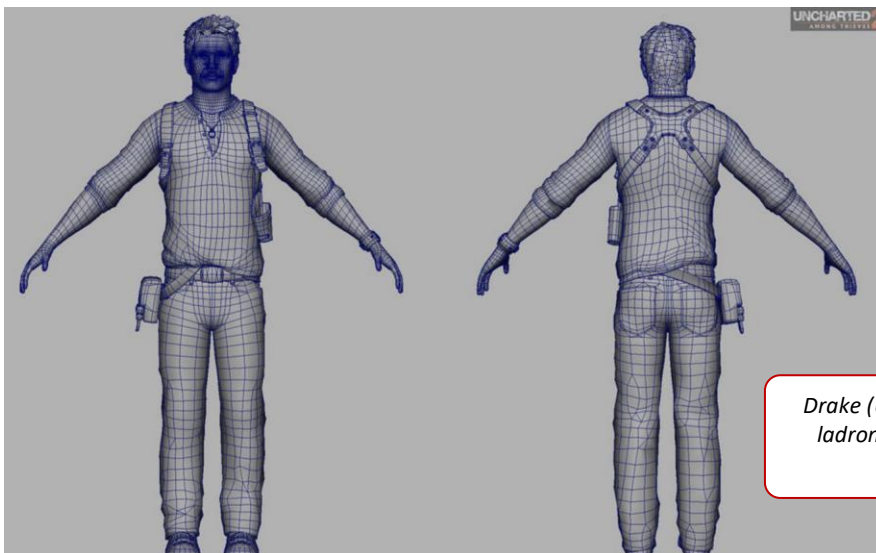
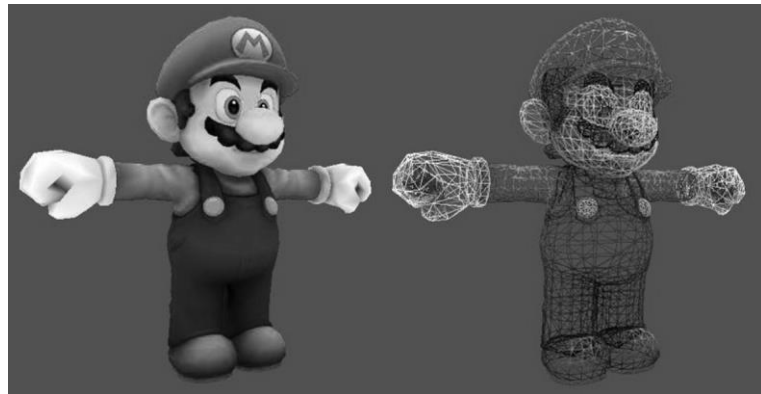
En este momento, los modelos para los juegos actuales ya no son tan *low-poly*, y tienden más a ser como los de producción de animación. Además, existen otras técnicas para conseguir la resolución necesaria dependiendo de cada situación. Una es la ya mencionada proximidad o lejanía a la cámara (teselación adaptativa), pero también podemos conseguirla con el texturizado, aplicando mapas que generen volumen.

Los primeros gráficos 3D en tiempo real eran de muy baja calidad, mientras que los más recientes se parecen cada vez más a las producciones cinematográficas.

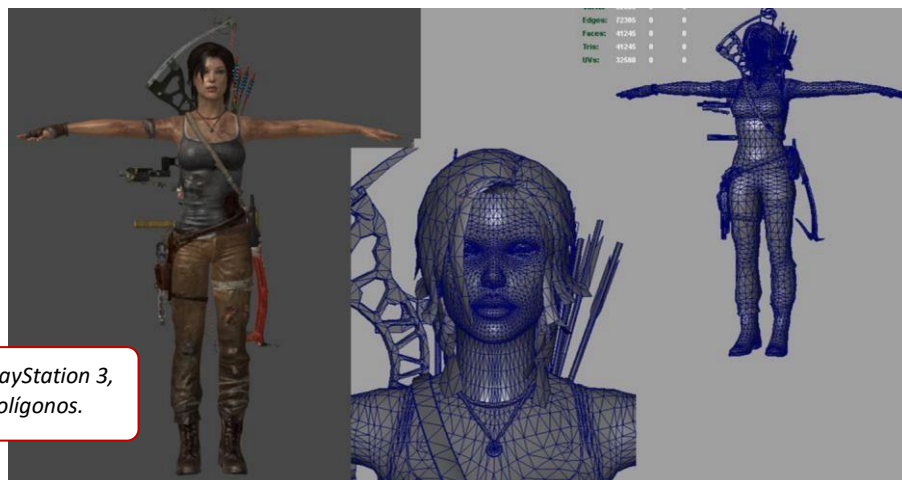


Mario (Super Mario 64, Nintendo 64).
700 polígonos.

Mario (Super Mario Galaxy, Wii). 4.700 polígonos.



Drake (Uncharted 2: El reino de los ladrones, PlayStation 3). 30.000 polígonos.



Lara Croft (Tomb Raider, PlayStation 3, Xbox 360, PC). 41.000 polígonos.

Cuando modelamos en 3D para un videojuego, lo que importa es hacerlo con la mayor calidad en el menor tiempo posible. Hay varias formas de conseguirlo. Se plantearían dos workflows posibles:

1. Modelamos la forma básica de nuestro personaje en *low-poly* (en 3dsmax o maya), con una cantidad reducida de polígonos (p.e. entre 3.000 y 20.000). Nos llevamos ese modelo a un software de escultura digital (tipo zbrush o mudbox) y vamos modelando detalles e incrementando la resolución de la malla hasta obtener un modelo en *high-poly* (quizás con más de 5 millones de polys). Con ese modelo, extraemos los mapas de texturas, normales o displacement según proceda.
2. Otra opción, sería modelar desde el software de escultura digital en *high-poly*, llevarnos el modelo terminado al software de modelado poligonal 3D y hacer la retopología del modelo en alta resolución para crear la versión *low-poly*. Crearemos los mapas correspondientes para que se puedan aplicarse los detalles del modelo en alta al modelo de baja.

La topología del modelo hace referencia a la forma en la que están organizados los polígonos de una malla. La retopología consiste en reformar un modelo tomando como referencia el modelo *high-poly* para crear a partir de él un nuevo modelo con bajo número de polígonos.

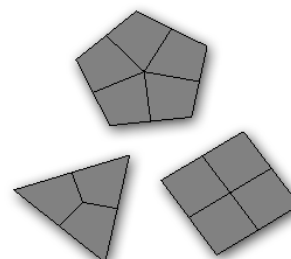


Cuando realizamos un modelo para producción cinematográfica (cine, publicidad, animación) necesitamos crear un modelo muy detallado para que se aprecien los detalles con calidad. Las secuencias no son interactivas, es decir, los fotogramas se generan con anticipación, se realiza una post-producción, y se editan y montan antes de ser proyectadas.

Las imágenes al ser pre-generadas, pueden utilizar cualquier método para generarlas o retocarlas. Un solo fotograma de película actual puede tardar horas en procesarse al utilizar millones de polígonos, texturas, iluminación, entornos complejos, efectos de cámara, etc. Usualmente se usan granjas de renderizado para procesar los fotogramas y reducir el tiempo de producción y su coste.

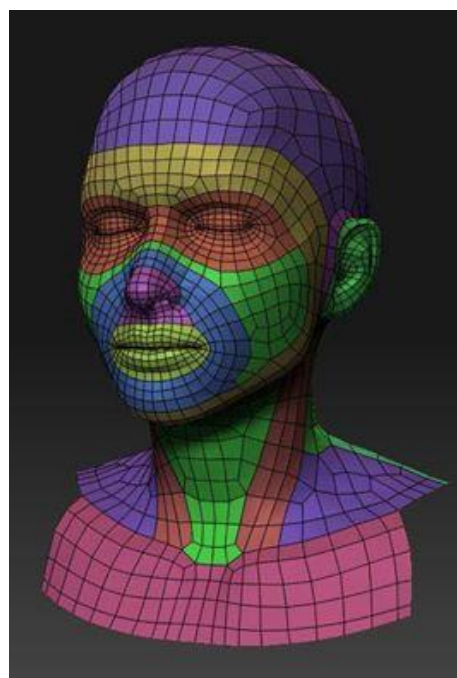
En este tipo de producción seguiremos dos criterios fundamentales:

1. Modelar exclusivamente con Quads (sin Tris, ni nGons).
2. Topología del modelo (loops de aristas según anatomía)



Un ejemplo sería pensar en modelar nuestro modelo simulando que lo envolvemos en un papel cuadriculado. Si esa cuadrícula fluye por la superficie bien y sin deformaciones o pliegues, es una malla válida. Los Tris, cuando se suavizan, pueden generar artefactos o picos en la malla. Además, al animar nuestro modelo, la malla se puede deformar incorrectamente. Lo mismo sucede con los nGons.

Realizar una topología correcta requiere estudiar previamente la forma de nuestro modelo y cómo fluirán nuestros bucles de aristas y polígonos para adaptarse a la morfología de nuestro personaje, es decir, adaptar la malla poligonal para que se corresponda con la forma de la figura. Esa distribución, definirá el comportamiento de nuestra malla cuando la animemos y nos permitirá dotar a nuestro modelo de gestos y expresiones acordes a la personalidad que pretendemos crear. Si la topología no es correcta es muy posible que aparezcan pliegues y la malla se cruce o pliegue sobre sí misma.



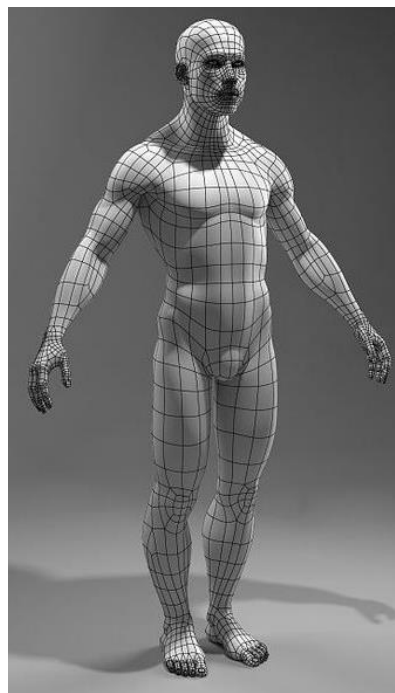
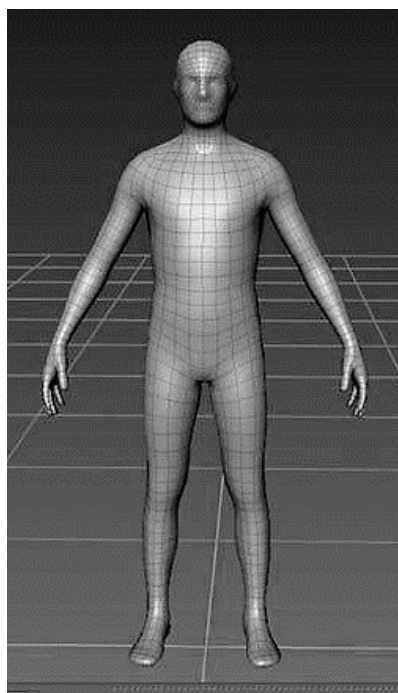
En el caso del modelado 3D para una producción cinematográfica también podemos seguir los dos modelos de workflows planteados anteriormente, aunque con algunos matices:

1. Modelamos la forma básica de nuestro personaje en *low-poly* (en 3dsmax o maya), con una cantidad reducida de polígonos y cuidando generar únicamente Quads. Nos llevamos ese modelo a un software de escultura digital (tipo zbrush o mudbox) y vamos modelando detalles e incrementando la resolución de la malla hasta obtener un modelo en *high-poly* (quizás con más de 5 millones de polys). Desde ese modelo, extraemos los mapas de texturas normals o displacement map. Volveremos al software 3D y sobre la malla inicial *low-poly*, montaremos los mapas obtenidos del modelado en *high-poly*.
2. Otra opción, sería modelar desde el software de escultura digital en *high-poly*, llevarnos el modelo terminado al software de 3D y hacer la retopología del modelo en alta resolución

para optimizar la malla, dando más detalle –más polígonos o loops- a las zonas que lo requieran (como la cara, las manos o complementos específicos del personaje) y en otras partes reduciéndola. Ajustando las aristas y bucles de polígonos a la forma y musculatura de nuestro personaje, es decir, retocando la malla orgánicamente.

Resumiendo lo expuesto, hay que seguir estos cinco criterios para modelar correctamente:

- Modelar exclusivamente con Quads (polígonos de cuatro vértices). Evitando Tris (polígonos de tres vértices) y nGons (polígonos con más de cuatro vértices). Si no podemos o no sabemos cómo eliminarlos, intentaremos llevarnoslos a una zona de la malla donde no se vea, que no tenga deformación o animación.
- Añadiremos aristas y loops de polígonos en las zonas donde necesitemos más detalle o en las que habrá más deformación o animación.
- Esos loops y aristas seguirán (dibujarán) la anatomía del personaje (grupos musculares, articulaciones, variaciones del volumen, etc.)
- Modelar radialmente, es decir, desde las zonas de máximo detalle o desde las que tendrán animación.
- En función de lo anterior, los polígonos deberían estar equitativamente distribuidos respecto a su tamaño y posición.



Los dos modelos están formados exclusivamente por Quads, pero el modelo de la izquierda no sigue los criterios de distribución de loops teniendo en cuenta la anatomía.

Siguiendo cualquiera de los dos workflows podemos encontrarnos con un mismo problema: Cuando importamos los mapas de pintura o desplazamiento del modelo *high-poly* al modelo *low-poly*, los mapas de volumen y color importados se deforman o se aplican en zonas equivocadas.

El error está en los mapas de UVs. Cuando utilizamos un modelo base o una primitiva, esa malla ya dispone de un mapa de UVs con la distribución de cada uno de sus polígonos. El problema está en que según vamos deformando la malla inicial para adaptarla a la forma que busquemos, también se va deformando ese mapa inicial. Si añadimos subdivisiones, sucede lo mismo. Al final, el mapa de UVs que tiene nuestro modelo es el correspondiente a la geometría inicial, no al objeto que hemos modelado con detalle y texturas. Por eso no se aplican correctamente. Para poder aplicar bien los mapas obtenidos con tanto tiempo y esfuerzo deberemos extraer un nuevo mapa de UVs.

El proceso seguido en ese caso sería el siguiente:

Esculpido > Mapeado > Extracción y Montaje

La creación del mapa de UVs puede realizarse casi con cualquier software 3D, cada uno tiene su forma particular de hacerlo. También podemos realizarlo desde un software específico. El problema es que con una malla de millones de polígonos el proceso de extracción el mapa de UVs es muy lento y farragoso. Además, en ese proceso de extracción podemos perder las capas y subniveles intermedios, y podríamos necesitar retocarlo de nuevo al iterar más la geometría.

El mapeado y el texturizado de un objeto 3D tampoco tiene una ubicación específica en el workflow, se podría realizar en el momento que quisiéramos (incluso después de animar), pero la forma más conveniente de realizarlo para optimizar el flujo de trabajo sería:

Modelado de malla base > Mapeado > Esculpido > Extracción y Montaje

Se están añadiendo algunos pasos, pero necesarios para no alargar el trabajo y, sobretodo, evitar errores que nos obliguen a repetir el trabajo. Este es el esquema más básico, podemos complicarlo y/o realizar varios pasos en paralelo (p.e. esculpir en *high-poly* y sacar mapas de UVs) así como utilizar varios programas para cada una de las fases.

Al trabajar con el workflow 2, se avanza más rápidamente en la fase de escultura digital. Pero aplicar retopología o extraer un mapa de UVs a un modelo con un nivel muy alto de polígonos, hace muy lento y fatigoso el trabajo. Hay muchas posibilidades de error, aunque se pueden obtener buenos resultados.

Otra forma de trabajar sería hacerlo exclusivamente desde el software de modelado poligonal, trabajando por subdivisión en *low-poly*, en un modelado progresivo. Como tenemos muy pocos puntos de control, ajustar cualquier superficie o volumen es relativamente más fácil y rápido. No es lo mismo tener que modificar diez polígonos que cien. En alguna fase del modelo *low-poly*, extraemos el mapa de UVs más sencillamente al tener muchos menos polígonos.

Pero la mayor parte de la gente cree que modelar desde cero (con un software de modelado poligonal 3D como 3DMax o Maya) es más difícil, más lento y genera peores resultados. Muchos estudiantes de 3D consideran que es mucho más rápido el workflow 2, ya que en los softwares de escultura digital no hay que preocuparse tanto por la malla (crean mallas compuestas exclusivamente por Quads, generan subdivisión de polígonos mediante iteración), sólo hay tratar de conseguir el volumen y detalle que se pretende.